

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 978 224 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
02.01.2002 Patentblatt 2002/01

(51) Int Cl.7: **H05K 3/24**, C25D 5/00,
C25D 17/00

(21) Anmeldenummer: **98932000.7**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/DE98/01152

(22) Anmeldetag: **23.04.1998**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 98/49375 (05.11.1998 Gazette 1998/44)

(54) **VORRICHTUNG ZUM ELEKTROLYTISCHEN BEHADELN VON PLATTENFÖRMIGEM
BEHANDLUNGSGUT UND VERFAHREN ZUM ELEKTRISCHEN ABSCHIRMEN VON
RANDBEREICHEN DES BEHANDLUNGSGUTES BEI DER ELECTROLYTISCHEN
BEHANDLUNG**

DEVICE FOR ELECTROLYTIC TREATMENT OF PLATE-SHAPED ARTICLES AND METHOD FOR
ELECTRONIC SHIELDING OF EDGE AREAS OF ARTICLES DURING ELECTROLYTIC
TREATMENT

DISPOSITIF POUR LE TRAITEMENT ELECTROLYTIQUE D'ARTICLES SOUS FORME DE
PLAQUETTES, ET PROCEDE DE PROTECTION ELECTRIQUE DE ZONES MARGINALES DE
TELS ARTICLES LORS DU TRAITEMENT ELECTROLYTIQUE

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT CH DE ES FI FR GB IT LI NL SE

(30) Priorität: **25.04.1997 DE 19717510**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
09.02.2000 Patentblatt 2000/06

(73) Patentinhaber: **ATOTECH Deutschland GmbH
10553 Berlin (DE)**

(72) Erfinder:
• **KOPP, Lorenz
D-90518 Altendorf (DE)**

• **PLÖSE, Wolfgang
D-16816 Neuruppin (DE)**
• **WÄCHTER, Ralf-Peter
D-90518 Altendorf (DE)**

(74) Vertreter: **Effert, Bressel und Kollegen
Radickestrasse 48
12489 Berlin (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
US-A- 3 862 891 **US-A- 4 879 007**

• **"THIEVING BLOCK" IBM TECHNICAL
DISCLOSURE BULLETIN, Bd. 33, Nr. 3B, 1.
August 1990, Seite 401/402 XP000124404**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

EP 0 978 224 B1

forderungen an die Gleichmäßigkeit der Metallschichtdicke genügt. Insbesondere ist ein kontinuierlicher Betrieb gewünscht, um eine geringe Rüstzeit zu ermöglichen.

[0009] Der vorliegenden Erfindung liegt von daher das Problem zugrunde, die Nachteile des Standes der Technik zu vermeiden und insbesondere eine Vorrichtung zum elektrolytischen Behandeln von plattenförmigem Behandlungsgut zu finden, mit der die Platten bzw. Folien kontinuierlich elektrolytisch behandelt werden können und die Vorrichtung gleichzeitig jederzeit schnell automatisch oder gegebenenfalls manuell an wechselnde Formate/Breiten der zu behandelnden Platten oder Folien angepaßt werden kann, um eine Vergleichmäßigung der Metallschichtdicke auf den Platten- bzw. Folienoberflächen zu erreichen. Beim kontinuierlichen Betrieb soll der Randbereich der Platten bzw. Folien, in dem vorgegebene Schichtdickentoleranzen nicht eingehalten werden können, möglichst gering sein. Zusätzlich wird aber auch gefordert, einen möglichst hohen Elektrolysestrom anzuwenden, um die Platten bzw. Folien mit kurzer Behandlungszeit elektrolysieren zu können, damit ein hoher Durchsatz des Behandlungsgutes pro Zeiteinheit mit der Einrichtung möglich wird. Auch bei großem Elektrolysestrom soll die Dicke der Metallschicht auf dem Behandlungsgut bis in den Randbereich immer möglichst gleichmäßig sein.

[0010] Gelöst wird dieses Problem durch die elektrolytische Behandlungsvorrichtung gemäß Anspruch 1 und das elektrische Abschirmverfahren gemäß Anspruch 10.

[0011] Die erfindungsgemäße Vorrichtung stellt im wesentlichen eine Durchlaufanlage dar, durch die das Behandlungsgut in einer Transportebene in im wesentlichen horizontaler Transportrichtung hindurchführbar ist. In dieser Durchlaufanlage sind der Transportebene im wesentlichen parallel gegenüberliegende Gegenelektroden angeordnet sowie zwischen der Transportebene und den Gegenelektroden angeordnete Blenden zum Abschirmen erhöhter Stromdichtefelder im Randbereich des Behandlungsgutes. Die Blenden sind jeweils in Form von mindestens zwei im wesentlichen parallel zueinander angeordneten Flachteilen ausgebildet, wobei der eine Teil der Blenden der Transportebene und der andere Teil den Gegenelektroden gegenüberliegend angeordnet ist. Die Blenden sind in einer Richtung verschiebbar gelagert, die im wesentlichen parallel zur Transportebene und im wesentlichen senkrecht zur Transportrichtung verläuft.

[0012] Im übrigen weist die Durchlaufanlage die für die elektrolytische Behandlung weiteren erforderlichen Merkmale auf, beispielsweise Behälter zur Aufnahme der Behandlungsflüssigkeit, gegebenenfalls Düsen, Pumpen und Rohrleitungen zur Überführung von Flüssigkeit zu den einzelnen Aggregaten, Antriebsaggregate für den Transport des Behandlungsgutes durch die Anlage und Führungselemente zur Halterung in der Anlage sowie Stromquellen, Kontaktierelemente für die

Elektroden und das Behandlungsgut und Stromzuführungen.

[0013] Das erfindungsgemäße Verfahren dient zum elektrischen Abschirmen von Randbereichen von plattenförmigem Behandlungsgut bei dessen elektrolytischer Behandlung in der Durchlaufanlage.

[0014] Die Vorrichtung und das Verfahren sind zur elektrolytischen Behandlung insbesondere von Leiterplatten und Leiterfolien geeignet. Das Behandlungsgut kann entweder elektrolytisch metallisiert oder geätzt werden. Im einen Fall wird das Behandlungsgut als Kathode, und die Gegenelektroden werden als Anoden geschaltet, während das Behandlungsgut und die Gegenelektroden im anderen Fall mit vertauschter Polung geschaltet werden.

[0015] Bevorzugte Ausführungsformen der Erfindung sind in den Unteransprüchen angegeben.

[0016] Der der Transportebene unmittelbar gegenüberliegende Teil der Blenden ist gegenüber dem anderen Teil der Blenden um einen Abstand b zur Kante des Behandlungsgutes hin zurückspringend angeordnet. Dadurch wird eine sehr wirksame Abschirmung der Randbereiche des Behandlungsgutes gegen eine Konzentrierung der Feldlinien ermöglicht. Ohne eine derartige Staffelung der Blendenteile wäre eine optimale Vergleichmäßigung der Metallschichtdicken nicht erreichbar.

[0017] Um die Blendeneinrichtung an wechselnde Formate der jeweils zu behandelnden Platten oder Folien besonders gut anzupassen, können die Flachteile der Blenden unabhängig voneinander verschiebbar gelagert sein. Durch vorher zu ermittelnde Positionen der Blendenteile relativ zur Lage der Anoden und des durchlaufenden Behandlungsgutes werden die jeweiligen Positionen der Blendenteile ermittelt und beim Durchlauf derartiger Formate eingestellt.

[0018] Insbesondere kann der vorstehend erwähnte Abstand b durch geeignete Konstruktionselemente einstellbar sein. Vorzugsweise sind auch die Abstände der Flachteile zur Gegenelektrode und zur Transportebene unabhängig voneinander einstellbar.

[0019] Zur automatischen Einstellung des Abstandes b sowie der Abstände der Flachteile zur Gegenelektrode und zur Transportebene kann beispielsweise ein gesteuerter Motorantrieb vorgesehen sein, mit dem die Blenden verschoben werden können.

[0020] In einer bevorzugten Ausführungsform weisen die Flachteile Randbereiche auf, die mit dem Behandlungsgut und den Gegenelektroden zur Überdeckung bringbar sind, wobei diese Randbereiche Durchbrechungen und/oder an den Kanten Aussparungen aufweisen.

[0021] Um auch schmalere Nutzen wirksam behandeln zu können, sind die Flachteile senkrecht zur Transportrichtung gesehen so breit auszuführen, daß auch schmales Behandlungsgut im Randbereich sicher abgeblendet werden kann.

[0022] Im allgemeinen werden die Gegenelektroden,

miteinander verbunden. Diese Konstruktionselemente erlauben das Verändern der Positionen der Blendenteile 12 und 13 zueinander und in ihrer Lage zur Anode und Kathode. Das bedeutet, daß der Abstand 15 zwischen den beiden Flachteilen sowie die Lage der Vorderkanten 16 und 17 der beiden Blendenteile justierbar sind. Somit ist der Überstand 18 (Abstand b) des Blendenteils 12 über dem Teil 13 einstellbar. Die Doppelblende 11 ist quer zur Transportrichtung verschiebbar in Lagern 19 gelagert.

[0030] Selbstverständlich kann auch eine andere konstruktive Lösung zur relativen Einstellung der Blendenteile zueinander gewählt werden.

[0031] Die Doppelblende 11 kompensiert bei richtig eingestellten Blendenparametern den "Schichtdickengraben" 7 und die Schichtdickenüberhöhung 10 (siehe unterer Abbildungsteil in Figur 1a) nahezu vollständig. Justierbare Blendenparameter sind der Abstand 15, der Überstand 18 (Abstand b) und die Lage der Doppelblende im Raum zwischen der Anode und dem Behandlungsgut.

[0032] Da der Abstand des anodennahen Blendenteils 12 zur Anode und der Abstand des kathodennahen Blendenteils 13 zum Behandlungsgut nach der Montage der Durchlaufanlage zweckmäßigerweise nicht mehr verändert werden, muß die Justierung des Abstandes 15 und des Überstands 18 (Abstand b) in der Regel nur einmal manuell bei der Inbetriebnahme durchgeführt werden. Ein nicht dargestellter steuerbarer Antrieb bewirkt die Bewegung 20 der Doppelblende 11 und/oder 12 quer zur Transportrichtung.

[0033] Wenn nur Leiterplattennutzen mit konstanter Breite bearbeitet werden, brauchen die Blenden nur einmalig von Hand eingestellt zu werden, um eine bestimmte Überdeckung 21 im Randbereich der Leiterplatten zu erhalten.

[0034] Bei ständig wechselnden Breiten der Leiterplatten wird die Leiterplattenüberdeckung dagegen vorzugsweise mit einem Motorantrieb mit bekannten Mitteln der Steuerungs- und Antriebstechnik eingestellt.

[0035] Die Länge der Blenden quer zur Transportrichtung muß mindestens so groß sein, daß auch bei den schmalsten Leiterplattennutzen eine ausreichende Randabblendung ermöglicht wird.

[0036] Grundsätzlich ist es auch möglich, die Blenden 12 und 13 nicht fest miteinander zu verbinden, sondern individuell einzeln quer zur Transportrichtung zu verschieben. Dies ist besonders dann vorteilhaft, wenn in einer Galvanoanlage mit großen Stromdichteunterschieden von einem Behandlungsgut zum anderen produziert wird. Die kathodennahe Blende 13 kann dann zur Vermeidung von Kantenanbrennungen optimal eingestellt werden.

[0037] In Figur 1b sind ferner Doppelblenden 11 in Draufsicht mit Blickrichtung zu den Anoden 1 gezeigt. Zwischen den Doppelblenden sind Lager 19 zur Halterung der Blenden angeordnet, die zugleich die Anoden tragen. Die Anoden sollten segmentiert und gegenein-

ander elektrisch isoliert sein, damit diese beim Einlaufen des Behandlungsgutes in Transportrichtung in die Durchlaufanlage individuell zu- und beim Auslaufen des Behandlungsgutes aus der Anlage abgeschaltet werden können. Diese Funktion ist in der Druckschrift DE-P 39 39 681 A1 beschrieben. Auf diese Druckschrift wird verwiesen. Die erforderliche Breite 22 der Doppelblende richtet sich zweckmäßigerweise nach der Breite eines Anodensegments. Die Transportrichtung des Behandlungsgutes ist durch den Pfeil 23 angezeigt.

[0038] In Figur 2 sind Beispiele für bestimmte Ausführungsformen der Flachteile 12 und 13 wiedergegeben. Durch Perforieren der Vorderbereiche der Blendenteile wird der Kanteneffekt etwas verringert. Auch die Ausbildung von Aussparungen an den Vorderkanten 16, 17 führt zur Vergleichmäßigung der Metallschicht. Zur Feinjustierung ist eine derartige Perforation und/oder das Anbringen von Aussparungen gut geeignet.

[0039] Alle erfindungsgemäßen Maßnahmen bewirken zusammen, daß der nutzbare Bereich eines Leiterplattennutzens auch bei der Feinleitertechnik in der Praxis mindestens bis zu 12 mm an die Leiterplattenkante heranreicht. Eine weitere Feinjustierung kann durch Anordnung eines dritten Blendenteils zwischen den beiden Flachblenden 12 und 13 erreicht werden. Das Anbringen dieses zusätzlichen Blendenteils ist insbesondere vorteilhaft und mit geringem Aufwand verbunden, wenn Leiterplattennutzen mit nur einer einheitlichen Breite in der Durchlaufanlage bearbeitet werden. Ein motorischer Antrieb zur Anpassung der Lage der Blendenteile an wechselnde Formate entfällt in diesem Fall.

Bezugszeichenliste:

- | | | |
|----|--|--|
| 35 | [0040] | |
| 1 | Behandlungsgut (beispielsweise Leiterplatte) | |
| 2 | Gegenelektrode (beispielsweise Anode) | |
| 3 | Kontaktierbereich | |
| 40 | 4 Schichtdickenverlauf | |
| 5 | 5 Leiterplattenkante | |
| 6 | 6 überstehender Gegenelektrodenbereich | |
| 7 | 7 "Schichtdickengraben" | |
| 8 | 8 Einfachblende nach dem Stand der Technik | |
| 45 | 9 Vorderkante der Einfachblende 8 | |
| 10 | 10 Schichtdickenüberhöhung | |
| 11 | 11 Doppelblende | |
| 12 | 12 der Gegenelektrode unmittelbar gegenüberliegendes (anodennahes) Blendenteil | |
| 50 | 13 dem Behandlungsgut unmittelbar gegenüberliegendes (kathodennahes) Blendenteil | |
| 14 | 14 Konstruktionselemente zur Justierung der Blendenteile 12 und 13 | |
| 15 | 15 Abstand der Blendenteile 12 und 13 voneinander | |
| 55 | 16 Vorderkante des Blendenteils 12 | |
| 17 | 17 Vorderkante des Blendenteils 13 | |
| 18 | 18 Überstand der der Gegenelektrode gegenüberliegenden Blende 12 über die dem Behandlungsgut | |

Claims

1. Apparatus for electrolytically treating plate-like material to be treated in a continuous system, the material to be treated being guidable through said system in a plane of conveyance in a substantially horizontal direction of conveyance, wherein the apparatus includes
 - a. counter-electrodes (2), which lie substantially parallel to and opposite the plane of conveyance, as well as
 - b. screens (11), which are disposed between the plane of conveyance and the counter-electrodes, for shielding high current density fields in the edge region of the material to be treated (1),
 - c. each of the screens being in the form of at least two flat members (12,13), which are disposed substantially parallel to each other, and one member (13) of the screens being disposed opposite the plane of conveyance, and the other member (12) being disposed opposite the counter-electrodes, and
 - d. the screens being mounted so as to be displaceable in a direction (20) which runs substantially parallel to the plane of conveyance and substantially perpendicularly relative to the direction of conveyance (23).
2. Apparatus according to claim 1, **characterised in that** the member (13) of the screens (11), which lies directly opposite the plane of conveyance, is disposed opposite the other member (12) so as to spring-back by a spacing b towards the edge of the material to be treated (1).
3. Apparatus according to one of the preceding claims, **characterised in that** the flat members (12,13) are mounted so as to be displaceable independently of each other.
4. Apparatus according to one of the preceding claims, **characterised in that** the spacing b is adjustable by means of suitable structural elements (14).
5. Apparatus according to one of the preceding claims, **characterised in that** the spacings between the flat members (12,13) and the counter-electrode (2) and the plane of conveyance are adjustable independently of one another.
6. Apparatus according to one of the preceding claims, **characterised in that** a controllable motor drive is provided, by means of which the screens (11) are displaceable.
7. Apparatus according to one of the preceding claims, **characterised in that** the flat members (12,13) have edge regions which can be brought to coincide with the material to be treated (1) and the counter-electrodes (2), these edge regions having openings and/or recesses at the edges.
8. Apparatus according to one of the preceding claims, **characterised in that** the flat members (12,13) are so wide, when viewed perpendicularly relative to the direction of conveyance (23), that narrow material to be treated (1) can be reliably screened in the edge region.
9. Apparatus according to one of the preceding claims, **characterised in that**, when viewed with respect to the direction of conveyance (23), the counter-electrodes (2) are divided into a plurality of partial segments and, when viewed with respect to the direction of conveyance, the screens (11) have a length which corresponds to the length of the partial segments of the counter-electrodes (11).
10. Method of electrically shielding edge regions of plate-like material to be treated during the electrolytic treatment thereof in a continuous system, through which the material to be treated is conducted in a plane of conveyance in a substantially horizontal direction of conveyance,
 - a. wherein screens (11) are disposed between the plane of conveyance and counter-electrodes (2), which lie opposite and substantially parallel to the plane of conveyance, for shielding high current density fields in the edge region of the material to be treated (1),
 - b. wherein also the screens are each in the form of at least two flat members (12,13), which are disposed substantially parallel to each other, and one member (13) of the screens is disposed so as to lie opposite the plane of conveyance, and the other member (12) is disposed so as to lie opposite the counter-electrodes, and
 - c. wherein the screens are mounted so as to be displaceable in a direction (20) which runs substantially parallel to the plane of conveyance and perpendicularly relative to the direction of conveyance (23).

Revendications

1. Dispositif pour le traitement électrolytique d'articles à traiter sous forme de plaquettes dans une installation en continu, à travers laquelle on peut faire passer les articles à traiter sur un plan de transport dans une direction de transport essentiellement ho-

- gegenüberliegende Blende 13 (Abstand b)
- 19 Lager zur Halterung der Doppelblende
- 20 Blendenbewegung
- 21 Leiterplattenüberdeckung
- 22 Blendenbreite
- 23 Transportrichtung

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum elektrolytischen Behandeln von plattenförmigem Behandlungsgut in einer Durchlaufanlage, durch die das Behandlungsgut in einer Transportebene in im wesentlichen horizontaler Transportrichtung hindurchführbar ist, wobei die Vorrichtung
 - a. der Transportebene im wesentlichen parallel gegenüberliegende Gegenelektroden (2) sowie
 - b. zwischen der Transportebene und den Gegenelektroden angeordnete Blenden (11) zum Abschirmen erhöhter Stromdichtefelder im Randbereich des Behandlungsgutes (1) aufweist,
 - c. wobei die Blenden jeweils in Form von mindestens zwei im wesentlichen parallel zueinander angeordneten Flachteilen (12,13) ausgebildet sind und der eine Teil (13) der Blenden der Transportebene und der andere Teil (12) den Gegenelektroden gegenüberliegend angeordnet ist und
 - d. wobei die Blenden in einer Richtung (20) verschiebbar gelagert sind, die im wesentlichen parallel zur Transportebene und im wesentlichen senkrecht zur Transportrichtung (23) verläuft.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** der der Transportebene unmittelbar gegenüberliegende Teil (13) der Blenden (11) gegenüber dem anderen Teil (12) um einen Abstand b zur Kante des Behandlungsgutes (1) hin zurückspringend angeordnet ist.
3. Vorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Flachteile (12,13) unabhängig voneinander verschiebbar gelagert sind.
4. Vorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Abstand b durch geeignete Konstruktionselemente (14) einstellbar ist.
5. Vorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Abstände der Flachteile (12,13) zur Gegenelektrode (2) und

zur Transportebene unabhängig voneinander einstellbar sind.

6. Vorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** ein steuerbarer Motorantrieb vorgesehen ist, mit dem die Blenden (11) verschiebbar sind.

7. Vorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Flachteile (12,13) Randbereiche aufweisen, die mit dem Behandlungsgut (1) und den Gegenelektroden (2) zur Überdeckung bringbar sind, wobei diese Randbereiche Durchbrechungen und/oder an den Kanten Aussparungen aufweisen.

8. Vorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Flachteile (12,13) senkrecht zur Transportrichtung (23) gesehen so breit sind, daß schmales Behandlungsgut (1) im Randbereich sicher abgeblendet werden kann.

9. Vorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Gegenelektroden (2) in Transportrichtung (23) gesehen in mehrere Teilsegmente unterteilt sind und die Blenden (11) eine Länge in Transportrichtung aufweisen, die der Länge der Teilsegmente der Gegenelektroden (11) entspricht.

10. Verfahren zum elektrischen Abschirmen von Randbereichen von plattenförmigem Behandlungsgut bei dessen elektrolytischer Behandlung in einer Durchlaufanlage, durch die das Behandlungsgut in einer Transportebene in im wesentlichen horizontaler Transportrichtung hindurchgeführt wird,

a. wobei zwischen der Transportebene und Gegenelektroden (2), die der Transportebene im wesentlichen parallel gegenüberliegen, Blenden (11) zum Abschirmen erhöhter Stromdichtefelder im Randbereich des Behandlungsgutes (1) angeordnet werden,

b. wobei ferner die Blenden jeweils in Form von mindestens zwei im wesentlichen parallel zueinander angeordneten Flachteilen (12,13) ausgebildet werden und der eine Teil (13) der Blenden der Transportebene und der andere Teil (12) den Gegenelektroden gegenüberliegend angeordnet wird und

c. wobei die Blenden in einer Richtung (20) verschiebbar gelagert sind, die im wesentlichen parallel zur Transportebene und senkrecht zur Transportrichtung (23) verläuft.

Claims

1. Apparatus for electrolytically treating plate-like material to be treated in a continuous system, the material to be treated being guidable through said system in a plane of conveyance in a substantially horizontal direction of conveyance, wherein the apparatus includes
 - a. counter-electrodes (2), which lie substantially parallel to and opposite the plane of conveyance, as well as
 - b. screens (11), which are disposed between the plane of conveyance and the counter-electrodes, for shielding high current density fields in the edge region of the material to be treated (1),
 - c. each of the screens being in the form of at least two flat members (12,13), which are disposed substantially parallel to each other, and one member (13) of the screens being disposed opposite the plane of conveyance, and the other member (12) being disposed opposite the counter-electrodes, and
 - d. the screens being mounted so as to be displaceable in a direction (20) which runs substantially parallel to the plane of conveyance and substantially perpendicularly relative to the direction of conveyance (23).
2. Apparatus according to claim 1, **characterised in that** the member (13) of the screens (11), which lies directly opposite the plane of conveyance, is disposed opposite the other member (12) so as to spring-back by a spacing b towards the edge of the material to be treated (1).
3. Apparatus according to one of the preceding claims, **characterised in that** the flat members (12,13) are mounted so as to be displaceable independently of each other.
4. Apparatus according to one of the preceding claims, **characterised in that** the spacing b is adjustable by means of suitable structural elements (14).
5. Apparatus according to one of the preceding claims, **characterised in that** the spacings between the flat members (12,13) and the counter-electrode (2) and the plane of conveyance are adjustable independently of one another.
6. Apparatus according to one of the preceding claims, **characterised in that** a controllable motor drive is provided, by means of which the screens (11) are displaceable.
7. Apparatus according to one of the preceding claims, **characterised in that** the flat members (12,13) have edge regions which can be brought to coincide with the material to be treated (1) and the counter-electrodes (2), these edge regions having openings and/or recesses at the edges.
8. Apparatus according to one of the preceding claims, **characterised in that** the flat members (12,13) are so wide, when viewed perpendicularly relative to the direction of conveyance (23), that narrow material to be treated (1) can be reliably screened in the edge region.
9. Apparatus according to one of the preceding claims, **characterised in that**, when viewed with respect to the direction of conveyance (23), the counter-electrodes (2) are divided into a plurality of partial segments and, when viewed with respect to the direction of conveyance, the screens (11) have a length which corresponds to the length of the partial segments of the counter-electrodes (11).
10. Method of electrically shielding edge regions of plate-like material to be treated during the electrolytic treatment thereof in a continuous system, through which the material to be treated is conducted in a plane of conveyance in a substantially horizontal direction of conveyance,
 - a. wherein screens (11) are disposed between the plane of conveyance and counter-electrodes (2), which lie opposite and substantially parallel to the plane of conveyance, for shielding high current density fields in the edge region of the material to be treated (1),
 - b. wherein also the screens are each in the form of at least two flat members (12,13), which are disposed substantially parallel to each other, and one member (13) of the screens is disposed so as to lie opposite the plane of conveyance, and the other member (12) is disposed so as to lie opposite the counter-electrodes, and
 - c. wherein the screens are mounted so as to be displaceable in a direction (20) which runs substantially parallel to the plane of conveyance and perpendicularly relative to the direction of conveyance (23).

Revendications

1. Dispositif pour le traitement électrolytique d'articles à traiter sous forme de plaquettes dans une installation en continu, à travers laquelle on peut faire passer les articles à traiter sur un plan de transport dans une direction de transport essentiellement ho-

horizontale, le dispositif présentant

- a) des contre-électrodes (2) opposées au plan de transport de façon essentiellement parallèle, ainsi que
- b) des écrans (11) agencés entre le plan de transport et les contre-électrodes pour protéger des champs de densité de courant accrue dans la zone périphérique des articles à traiter (1),
- c) dans lequel les écrans sont réalisés respectivement sous la forme d'au moins deux pièces planes (12, 13) agencées essentiellement en parallèle l'une à l'autre et l'une (13) des parties d'écran est agencée à l'opposé du plan de transport et l'autre partie (12) est agencée à l'opposé des contre-électrodes, et
- d) dans lequel les écrans sont logés de façon mobile dans une direction (20) qui s'étend pour l'essentiel en parallèle au plan de transport et pour l'essentiel perpendiculairement à la direction de transport (23).

2. Dispositif selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** ladite partie (13) des écrans (11) immédiatement opposée au plan de transport est agencée à l'opposé de l'autre partie (12) en retrait d'une distance b par rapport au bord des articles à traiter (1).

3. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** les pièces planes (12, 13) sont logées de façon mobile indépendamment l'une de l'autre.

4. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la distance b est réglable par des éléments de construction (14) adéquats.

5. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** les distances des pièces planes (12, 13) par rapport à la contre-électrode (2) et au plan de transport sont réglables indépendamment l'une de l'autre.

6. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'une** commande par moteur dirigible est prévue qui permet de déplacer les écrans (11).

7. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** les pièces planes (12, 13) présentent des zones périphériques qui peuvent être amenées en recouvrement avec les articles à traiter (1) et les contre-électrodes (2), dans lequel ces zones périphériques présentent des passages et/ou des évidements aux bords.

8. Dispositif selon l'une quelconque des revendica-

tions précédentes, **caractérisé en ce que** les pièces planes (12, 13), vues perpendiculairement à la direction de transport (23), ont une largeur telle que des articles à traiter étroits (1) peuvent être protégés sûrement dans la zone périphérique.

9. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** les contre-électrodes (2), vues dans la direction de transport (23), sont divisées en plusieurs segments partiels et les écrans (11) présentent une longueur dans la direction de transport qui correspond à la longueur des segments partiels des contre-électrodes (11).

10. Procédé pour protéger électriquement des zones périphériques d'articles à traiter sous forme de plaquettes, au cours du traitement électrolytique duquel, dans une installation en continu à travers laquelle on fait passer les articles à traiter sur un plan de transport dans une direction de transport essentiellement horizontale,

- a) dans lequel entre le plan de transport et les contre-électrodes (2), qui sont opposées au plan de transport essentiellement en parallèle, des écrans (11) pour la protection de champs de densité de courant accrue sont agencés dans la zone périphérique des articles à traiter (1),
- b) dans lequel en outre, les écrans sont réalisés respectivement sous la forme d'au moins deux pièces planes (12, 13) agencées essentiellement en parallèle l'une à l'autre et une partie (13) des écrans est agencée à l'opposé du plan de transport et l'autre partie (12) est agencée à l'opposé des contre-électrodes, et
- c) dans lequel les écrans sont logés de façon mobile dans une direction (20) qui s'étend pour l'essentiel en parallèle au plan de transport et perpendiculairement à la direction de transport (23).

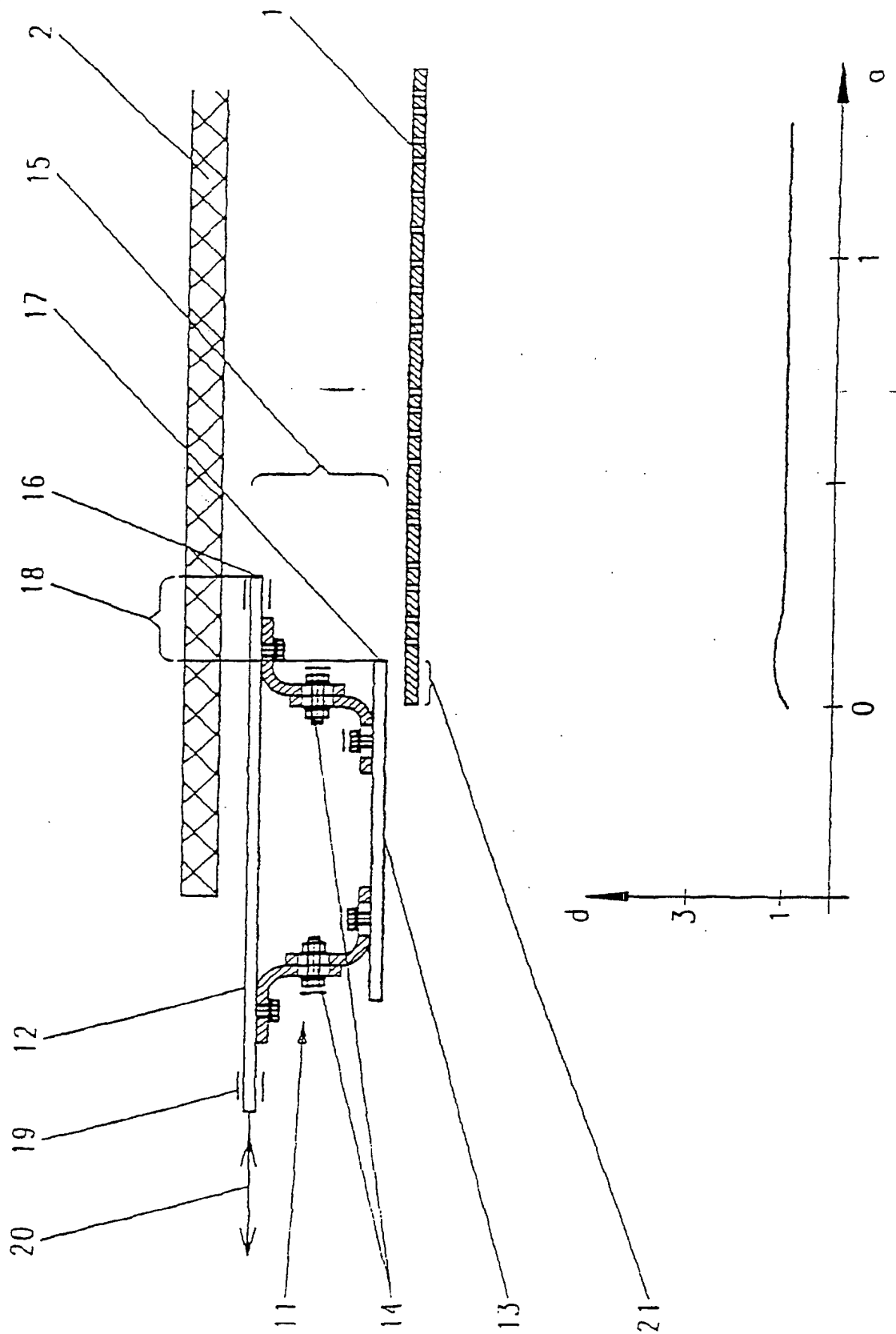
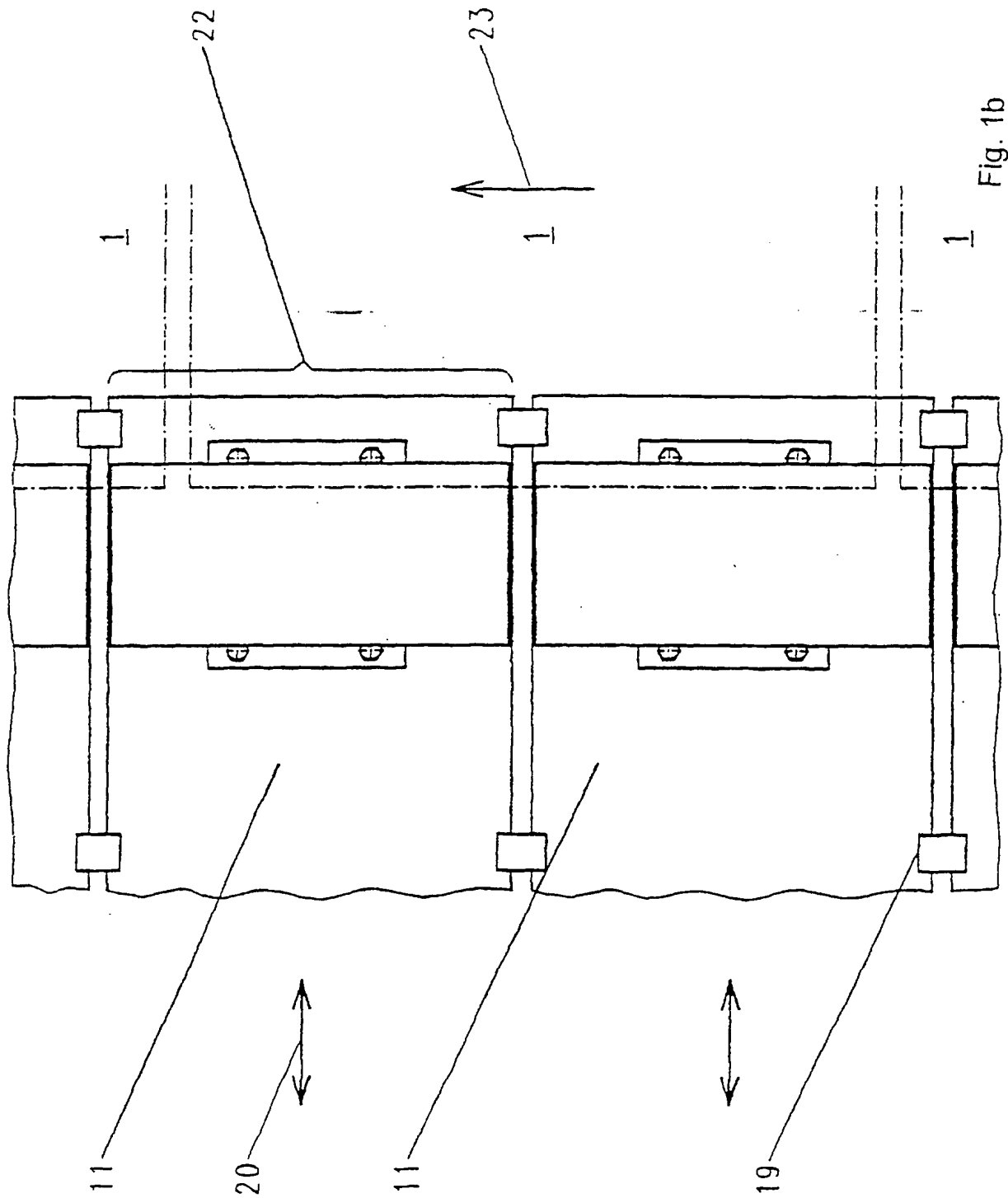


Fig. 1a



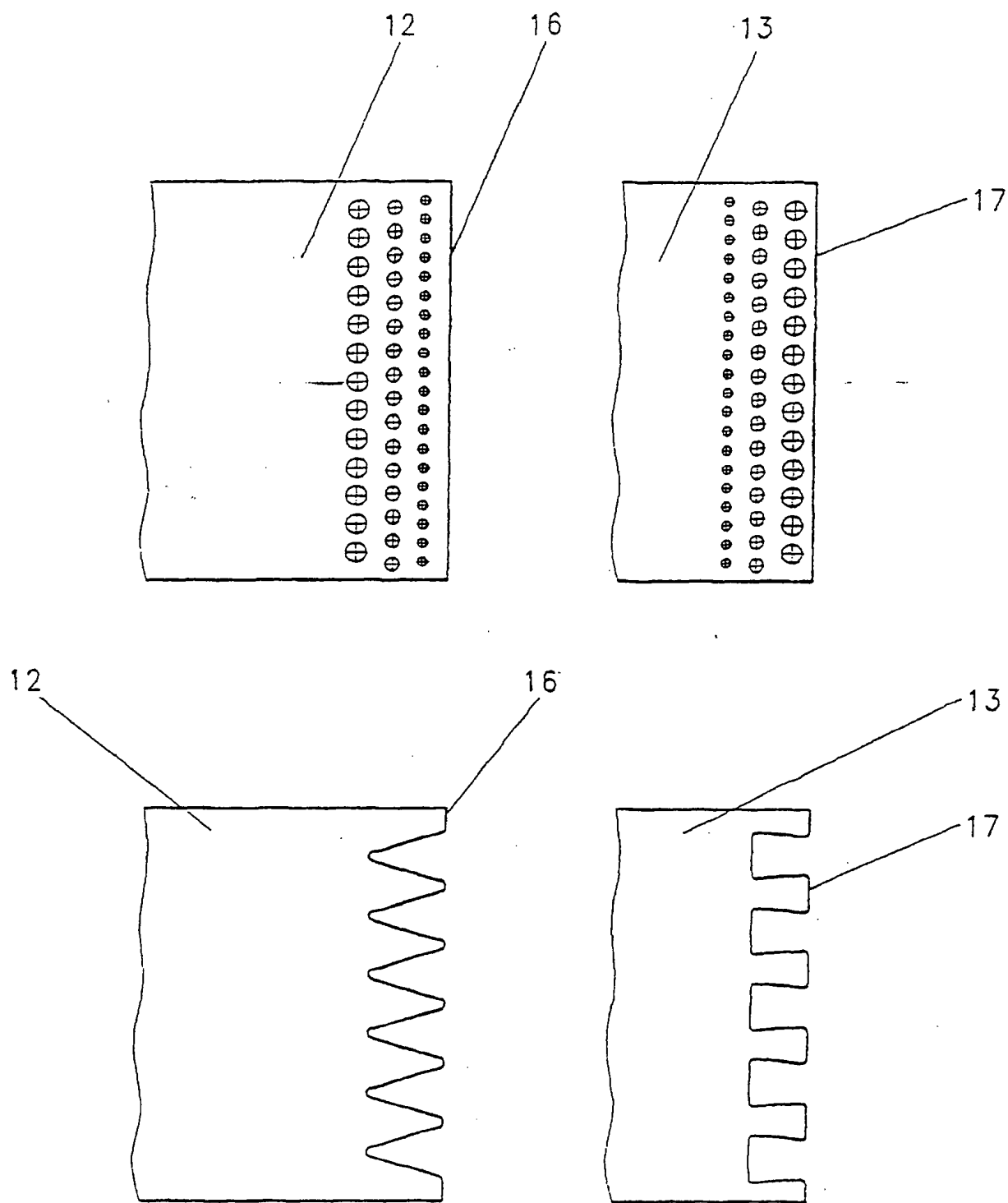
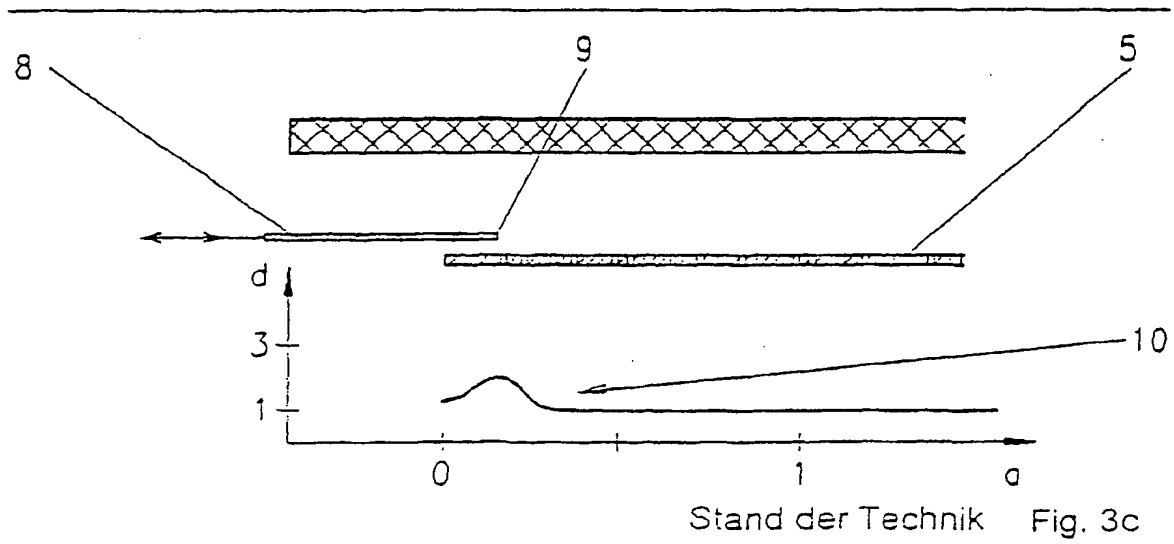
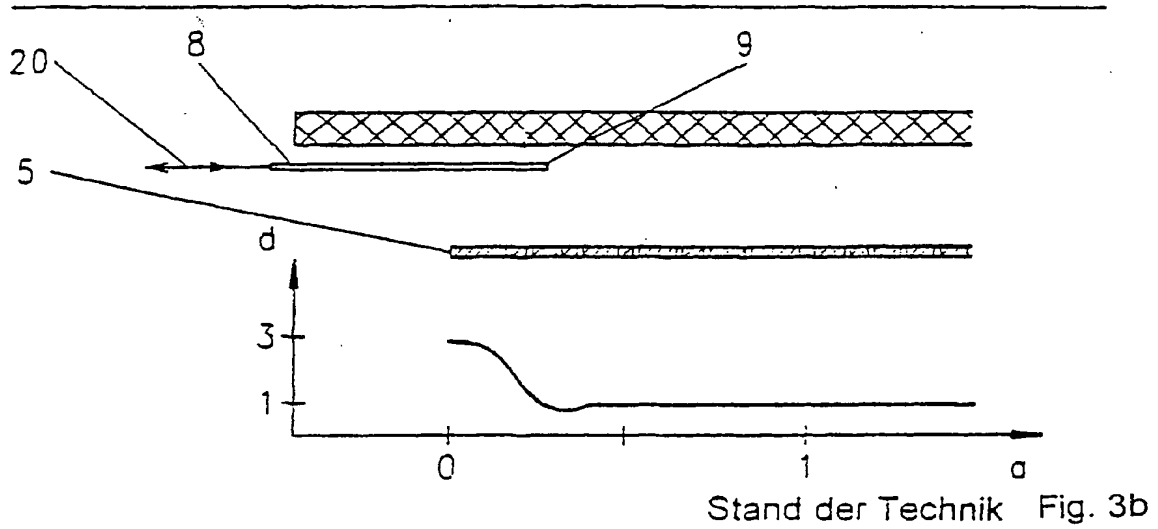
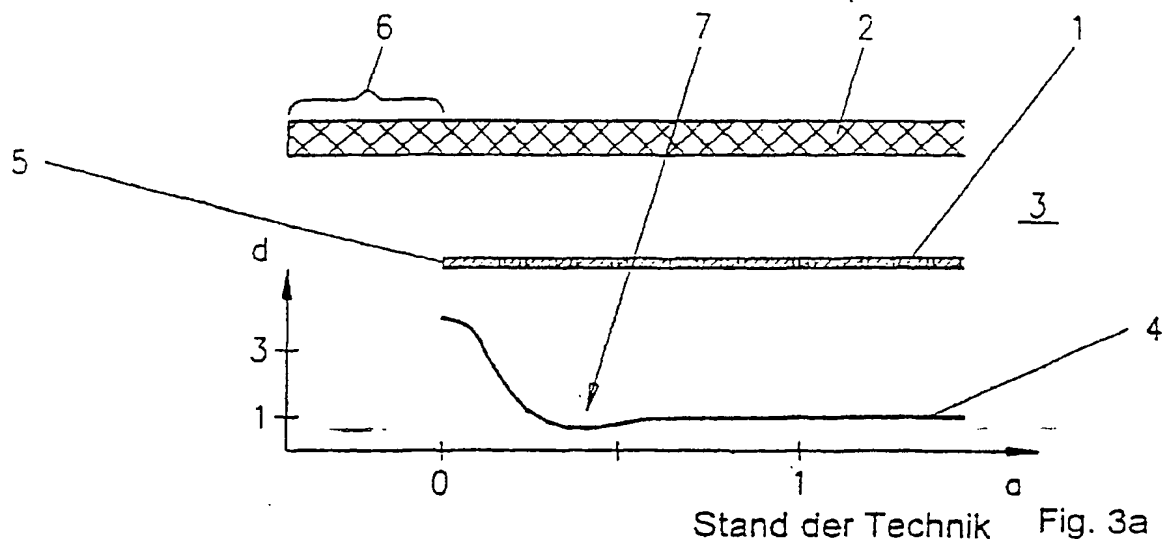


Fig. 2



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ ~~FADED~~ TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.